



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

## INFORME FINAL

Bitácora 7



Proyecto Enjambre - FOCIEP Norte de Santander

Mes julio de 2016



# CONSTRUCCIÓN, DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DE UN ROBOT PARA INCENTIVAR EL RECICLAJE EN EL COLSALLE

**NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN:**

**QUIMISALL**

**Investigadores:**

**Co Investigadores:**

Lifeth Karina Ovallos Navarro

Damar Osorio Bayona

Mayron Cordoba

Angie Lorena San Juan

Yeison Vergel N

Angie Carolina Villegas

Camila Delgado A

Stefania Delgado

Yuribeth Pacheco

Yuly Yauripoma

Laura Daniela Zarate Gutiérrez

Keily Lorena López López

Einer Andrey Navarro C

Never Lozano Bayona

Danilo Chinchilla Meneses

Yerlin Dayana Afanador Díaz

Dumer Fernando Ebratt Campo

José Fernando Roperro Carreño

Diana Marcela Duarte Lozano

**Nombre IE – Municipio**

**Francisco Fernández de Contreras - Ocaña**



## 2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

### Resumen:

A través de la información que nos suministró el rector del colegio, Emilio Vergel Bayona, procedimos a conformar el grupo de investigación por invitación directa a los estudiantes que tenían interés en la parte robótica, ya que en esta se incluye la aplicación de principios físicos relacionados con la electricidad y la electrónica lo que facilita su aprendizaje.

Los estudiantes son muy curiosos, ellos están a la expectativa de cómo hacer funcionar un robot o carro mecánico, considero que crear éste espacio en el que los estudiantes tenga un contacto con la robótica, es muy importante porque es una manera diferente de aprender. la robótica educativa enfrenta a los estudiantes de 10 a 15 años en ésta experiencia a la realidad, de que son capaces de imaginar, diseñar, construir y programar robots. Así mismo pone en el aula lo que es un posible símbolo de éstos tiempos, fantástico, irreal, inalcanzable. es también un espacio de juego, investigación, aprendizaje e creatividad y desarrollo.

Encontrado significativo el trabajo que se realizó con el semillero de investigación, la motivación que los estudiantes mostraron para la realización de las diferentes tareas que para el taller se asignaron, las cuales fueron: consultas en internet, elaboración de un logotipo que identificara el semillero de investigación, así como la elaboración del eslogan del grupo y la realización de carteleras la exposición de la propuesta en las respectivas ferias municipales que la comunidad enjambre ha realizado.

Los niños y los adultos muestran una forma de realizar preguntas muy diferentes, éstos últimos, hacen preguntas relacionadas con los aspectos que no se lograron comprender luego de un previo análisis, en cambio los niños y jóvenes preguntan por todo, por lo elemental y lo complejo porque están en esa búsqueda del saber, estaba buscando satisfacer esas necesidades de conocimiento.

Por otro lado, resalto de los estudiantes del grupo que están muy dispuestos a preguntar y a buscar respuestas, porque sabemos que la física no es fácil para ellos, pero quieren experimentar con el tema de la robótica porque lo consideran divertido y una oportunidad de aprender nuevas cosas.



## Introducción:

Los robots seguidores de línea son robots capaces de seguir una línea marcada en el suelo. Normalmente esta línea es de color negro sobre un fondo blanco. Son unos robots muy sencillos pero vistosos y todo amante de la robótica ha tenido que experimentar con ellos en sus inicios. Por ello nos propusimos como grupo de investigación CYBORG, emprender la iniciativa de construir dicho robot, para ello partimos de las entrevistas realizadas al experto Ingeniero en robótica Félix Rodríguez, quien asesoró de forma permanente el proceso de aprendizaje de los estudiantes, como aporte, siendo éste egresado de la institución educativa Colegio La Salle, logrando avanzar en la experimentación con los pasos claves para hacer funcionar al robot, Los robots seguidores de línea son robots capaces de seguir una línea marcada en el suelo. En nuestro caso esta línea es de color negro sobre un fondo blanco. Es un robot muy sencillo pero vistoso y el siguiente reto es que los jóvenes estudiantes diseñen la estructura estética del mismo que tendrá el valor agregado de recolectar el reciclaje, con el fin de incentivar a la par este hábito, haciéndolo divertido para los estudiantes.

**Motores:** El robot se mueve utilizando motores. Se tuvo en cuenta el tamaño, el peso, la precisión del motor, entre otros factores, teniendo en cuenta que podíamos utilizar varias clases: motores de corriente continua, motores paso a paso o los siempre agradecidos servomotores. Para este ejercicio se utilizaron 2 motores de corriente continua con un pequeño circuito digital de control.

**Ruedas:** Las ruedas del robot son movidas por los motores. Se usaron ruedas de materiales anti-deslizantes para asegurar buena tracción.

**Fuente de energía:** El robot obtiene la energía que necesita para su funcionamiento de baterías. El peso, capacidad de descarga y duración son factores que se tuvieron en cuenta a la hora de escoger el modelo y tamaño de las mismas.

**Tarjeta de control:** Ella es la responsable de la lectura de los sensores, la toma de decisiones y el control de los motores.

**Funcionamiento:** El algoritmo para seguir la línea es muy sencillo. Si ambos sensores detectan "**negro**" el robot seguirá avanzando. Cuando el sensor de la derecha detecte "**blanco**" y el de la izquierda "**negro**", el robot girará a la izquierda, y cuando ocurra el caso contrario girará a la derecha. Si ambos sensores leen "**blanco**", el robot permanecerá parado.



## Conclusión

Se muestra de manera "teórica", los aspectos tendidos en cuenta al diseñar el controlador digital del robot rastreador utilizando los conceptos teóricos/prácticos que se explican en cualquier curso de "Electrónica Digital".

En éste punto nace el reto de los estudiantes, de diseñar una estructura funcional al robot, que tenga la capacidad de recibir el material reciclable en la institución educativa, con el fin de incentivar ésta práctica ambiental.

## Antecedentes

### Robots en las escuelas

La robótica es un área de la tecnología que se ocupa de la investigación y el desarrollo de robots, es decir, entidades hechas por el hombre, dotadas de una determinada anatomía y de una conexión en algunos casos inalámbrica de retroalimentación inteligente entre el sentido y la acción sin el control humano. Gracias a motores o actuadores que operan sobre sus extremidades o impulsan su cuerpo, los robots pueden realizar diversos movimientos, incluso tareas de motricidad fina.

En este sentido, el objetivo último de la robótica es la creación de artefactos que sean capaces de reemplazar al hombre en determinadas tareas, lo que da lugar a un vastísimo campo de aplicación: áreas como la salud, la industria, los servicios domésticos y la educación, entre otras, se ven enriquecidas hoy en día gracias al uso de estas tecnologías.

Antes de explorar por qué, cómo y para qué llegan los robots a las aulas, intentaremos hacer una presentación general del tema para revisar cómo surge esta rama de la tecnología, qué mitos la rodean y cuáles son algunas de sus innumerables aplicaciones.

## Historia rodeada de leyendas y mitos

La historia de la robótica y la creación de robots está condimentada con una gran cantidad de creencias populares, mitos y leyendas que agregan algo de fantasía en muchos casos, temor encubierto a esta rama de la ciencia aplicada. Todas estas leyendas se organizan en torno a la fantasía social de que en los laboratorios especializados se crea gente artificial, que tarde o temprano terminará por rebelarse contra los humanos, sus creadores.

Algunas materializaciones de estas ideas encuentran sus antecedentes en historias muy antiguas, como la leyenda de Cadmo fabricante de soldados artificiales mediante la siembra de dientes de dragón, en mito de Pigmalión donde se narra la transformación de una estatua, la de Galatea, en un ser viviente y figura de Vulcano de los herreros que se dedica a la creación de sirvientes mecánicos. La leyenda que

## ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



mejor representa el miedo que la sociedad experimenta ante la creación de humanoides es, tal vez, el Golem de los hebreos, una estatua animada por la magia cabalística.



**Justificación:**

La importancia del proyecto radica en el fomento de la investigación en el aula, mediante la aplicación de los conceptos que se desarrollan en el área de la física, en la construcción de un robot seguidor de línea negra. ésta experimentación nos permitirá ver los conceptos de la física aplicados a la robótica y darle la posibilidad al estudiante de tener una iniciación en éste campo, dado que son estudiantes de décimo y once, quienes están en ese proceso de identificar cual disciplina les apasiona más con el fin de escoger la carrera universitaria, considero que éste es un aporte a que ellos despierten habilidades y gustos hacia ésta área del saber. Y por otra parte se estimula a los estudiantes a ser parte de la iniciativa entregándole al robot los desechos reciclables.

Durante el proceso se pondrán en práctica los conceptos desarrollados durante los momentos académicos, en este caso los relacionados con circuitos eléctricos, corriente eléctrica, resistencia eléctrica y componentes electronicos.se tiene como expectativa el fomento de la investigación en los quehaceres académicos de los estudiantes y despertar una motivación para su futura formación profesional relacionado a este campo y pensando en cómo generar una utilidad a través de dicho robot en cuanto a la mejora de calidad de vida o de nuestro entorno.

La robótica como tema de investigación es una oportunidad desde el aula de clase de poner al alcance de los jóvenes estudiantes las herramientas necesarias, para desarrollar dispositivos externos a la computadora físicos, reales, controlados y que actúen con el medio, más que crear un robot lo que se quiere realmente es sembrar en los estudiantes el interés por la física y la aplicación de la misma en la robótica y así mismo despertar el interés de los estudiantes en cuanto al reciclaje, generándoles curiosidad el hecho que éste robot haga un recorrido de línea negra recibiendo los residuos reciclables que regularmente los estudiantes tienden a tirar al piso.



**Objetivos:**

Construir un robot de línea negra que incentive el reciclaje en los estudiantes de la SALLE

**Objetivos específicos:**

Proponer trayectoria por parte de los estudiantes con el fin de identificar las actividades a desarrollar en cada segmento del Proyecto Enjambre.

Realizar experimentación en laboratorio, para diseñar un robot de línea negra, que incentive el reciclaje y funcione con energía sostenible.

Divulgar y socializar el trabajo realizado con los estudiantes en ferias y en eventos escolares.



## ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

### Conformación del grupo de investigación:

Tabla 1\_Miembros del grupo de investigación:

Nombre	Edad	Grado	Sexo	Documento	Email
LIFETH KARINA	16	Undécimo	Femenino	193095630	OVALLOSN@GMAIL.COM
DAMAR	17	Undécimo	Femenino	1091677921	DAMAROS@GMAIL.COM
MAYRON	17	Undécimo	Masculino	99112212066	MAYRON@GMAIL.COM
ANGIE LORENA	17	Undécimo	Femenino	1004897604	ANGIESANJ@GMAIL.COM
YEISON	16	Undécimo	Masculino	1193519325	YEISONV@GMAIL.COM
ANGIE CAROLINA	15	Undécimo	Femenino	1003315945	ANGIEVI@GMAIL.COM
CAMILA	17	Undécimo	Femenino	1007957438	CAMIDELGA@GMAIL.COM
STEFANIA	15	Undécimo	Femenino	10079574314	STEFANYDEL@GMAIL.COM
YURIBETH	17	Undécimo	Masculino	1007947002	YURIBETH@GMAIL.COM
YULY	15	Undécimo	Femenino	1091679646	YURIPOMA@GMAIL.COM
LAURA DANIELA	16	Undécimo	Femenino	1007193837	LAUZARATEG@GMAIL.COM
KEILY LORENA	16	Undécimo	Femenino	1007272902	KEILYLOPEZ@GMAIL.COM
EINER ANDREY	17	Décimo	Masculino	990072107124	EINERAN@GMAIL.COM
Never	16	Undécimo	Masculino	97081304401	nlozanobayona@gmail.com
Danilo	19	Undécimo	Masculino	97041125202	danilochinchilla4@gmail.com
Yerlin Dayana	16	Undécimo	Femenino	99110112374	dayanafanador@hotmail.com



## ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Nombre	Edad	Grado	Sexo	Documento	Email
Dumer Fernando	17	Undécimo	Masculino	1082863366	dumerfernando@gmail.com
José Fernando	16	Décimo	Masculino	1007391701	roperoj20@gmail.com
DIANA MARCELA	18	Undécimo	Femenino	98100367378	nanitaduarte3@gmail.com
Total, Estudiantes:	19				

Logo y lema:





### La pregunta como punto de partida:

Nos reunimos en el laboratorio de física con los integrantes que conforman el grupo de investigación y se les orientó a que plantearan una pregunta de investigación relacionada con la robótica y cómo esta podría impactar en nuestro entorno. los integrantes se reunieron en grupos de dos para formular una pregunta, luego un alumno de cada grupo escribió en el tablero dicha pregunta y al final se hizo una socialización de todas estas para escoger la pregunta problematizada. y se escucharon las respuestas para ampliar el contexto de la primera idea que tuvieron al respecto.

### Algunas de las preguntas tenidas en cuenta

¿Cómo se construye un robot?
¿Cómo se aplica la física en la construcción de un robot?
¿Qué tipos de robots se pueden construir a partir de los conceptos físicos?
¿Cómo se aplica y se diseña la tecnología en un robot?

Cada estudiante expuso su punto de vista frente a las preguntas que se plantearon para la formación del proyecto, y se redactó una pregunta general que planteara el problema de investigación en cuanto al diseño, construcción y funcionamiento de un robot. Y así mismo se tuvo en cuenta el impacto que este generaría en la institución en cuanto a la recolección de residuos reciclables, teniendo en cuenta que los estudiantes tienden a tirar las basuras al piso, y a pesar de las diferentes campañas realizadas en la institución continua la misma problemática, esperamos que ésta novedad en cuanto al robot, les despierte la curiosidad y el interés por entregarle al robot los residuos reciclables.

### Escogiendo la siguiente pregunta:

**¿Cómo construir un robot de línea negra que incentive el reciclaje en los estudiantes de la SALLE?**



**El problema de investigación:**

La falta de aplicación de los conceptos desarrollados en la asignatura de física en los grados 10 y 11, hacen que los estudiantes no muestren interés en el aprendizaje de estos conceptos y por ende su motivación en el aprendizaje de la física es poco. la utilización de una estrategia que permita mejorar el nivel académico en física es fundamental, por eso se quiere fomentar la investigación a través de un proyecto que permita tener una experiencia significativa. este proyecto además darle solución o impactar de forma positiva a la problemática que se presenta en la institución porque los estudiantes tiran la basura al piso, además no separan los residuos reciclables de los orgánicos. El alcance de este proyecto es construir un robot seguidor de línea negra, innovador y con la funcionalidad de recibir los residuos reciclables de parte de los estudiantes para que ellos se diviertan en la tarea de reciclar.

De igual forma se presenta la necesidad de enseñarles a los estudiantes que la tecnología tiene que ir de la mano de las nuevas prácticas ambientales para mitigar el impacto que ésta pueda generar, en éste caso se podría hacer uso de energía sostenible.



### 3. SEGUNDA PARTE DEL CONTENIDO

#### Trayectoria de la Indagación:



Se tuvo en cuenta como herramienta de investigación a la experimentación, partiendo de los siguientes aspectos claves para obtener los resultados esperados:

- Paso 1. Conocer las herramientas y conceptos a tener en cuenta en la construcción del robot.
- Paso 2. Recolectar ideas acerca del diseño pertinente que les permita incentivar el reciclaje en los estudiantes.
- Paso 3. Profundizar en cada tema explicado por el Ingeniero de sistemas, para entender y poner en práctica en el laboratorio.





## ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Los **robots seguidores de línea** son robots capaces de seguir una línea marcada en el suelo. Normalmente esta línea es de color negro sobre un fondo blanco. Son unos robots muy sencillos pero vistosos y todo amante de la robótica ha tenido que experimentar con ellos en sus inicios. Por ello nos propusimos como grupo de investigación CYBORG, emprender la iniciativa de construir dicho robot, para ello partimos de las entrevistas realizadas al experto Ingeniero en robótica Félix Rodríguez, quien asesoró de forma permanente el proceso de aprendizaje de los estudiantes, como aporte, siendo éste egresado de la institución educativa Colegio La Salle, logrando avanzar en la experimentación con los pasos claves para hacer funcionar al robot,

- Los **robots seguidores de línea** son robots capaces de seguir una línea marcada en el suelo. En nuestro caso esta línea es de color negro sobre un fondo blanco. Es un robot muy sencillo pero vistoso y el siguiente reto es que los jóvenes estudiantes diseñen la estructura estética del mismo que tendrá el valor agregado de recolectar el reciclaje, con el fin de incentivar a la par este hábito, haciéndolo divertido para los estudiantes.
- **Motores:** El robot se mueve utilizando motores. Se tuvo en cuenta el tamaño, el peso, la precisión del motor, entre otros factores, teniendo en cuenta que podíamos utilizar varias clases: motores de corriente continua, motores paso a paso. Para este ejercicio se utilizaron 2 motores de corriente continua con un pequeño circuito digital de control.
- **Ruedas:** Las ruedas del robot son movidas por los motores. Se usaron ruedas de materiales anti-deslizantes para asegurar buena tracción.
- **Fuente de energía:** El robot obtiene la energía que necesita para su funcionamiento de baterías. El peso, capacidad de descarga y duración son factores que se tuvieron en cuenta a la hora de escoger el modelo y tamaño de las mismas.
- **Tarjeta de control:** Ella es la responsable de la lectura de los sensores, la toma de decisiones y el control de los motores.
- **Funcionamiento:** El algoritmo para seguir la línea es muy sencillo. Si ambos sensores detectan "**negro**" el robot seguirá avanzando. Cuando el sensor de la derecha detecte "**blanco**" y el de la izquierda "**negro**", el robot girará a la izquierda, y cuando ocurra el caso contrario girará a la derecha. Si ambos sensores leen "**blanco**", el robot permanecerá parado.
- **Conclusión**
- Se muestra de manera "teórica", los aspectos tendidos en cuenta al diseñar el controlador digital del robot rastreador utilizando los conceptos teóricos/prácticos que se explican en cualquier curso de "Electrónica Digital".
- En éste punto nace el reto de los estudiantes, de diseñar una estructura funcional al robot, que tenga la capacidad de recibir el material reciclable en la institución educativa, con el fin de incentivar ésta práctica ambiental.



## Recorrido de las trayectorias de indagación

### Cronograma de actividades

Nombre	Desde	Hasta	responsable
SOCIALIZACIÓN Y DIFUSION	2015-11-09	2015-11-20	DOCENTE-GRUPO DE INVESTIGACION
ANALISIS DE RESULTADOS	2015-11-02	2015-11-06	GRUPO DE INVESTIGACION-DOCENTE
DISEÑO Y APLICACION DE INSTRUMENTO DE EVALUACION DE LA ACTIVIDADE DESARROLLADAS	2015-10-01	2015-10-30	GRUPO DE INVESTIGACIÓN-DOCENTE
IMPLEMENTACION Y FUNCIONAMIENTO DE PROTOTIPO DE ROBOT	2015-07-20	2015-09-30	DOCENTE-GRUPO DE INVESTIGACION
RECOPIACION DE INFORMACIÓN DE CIRCUITOS ELECTRICOS	2015-04-06	2015-04-30	DOCENTE -GRUPO DE INVESTIGACION

#### Fase 1:

En la fase 1 del proyecto, se realizó la convocatoria a los estudiantes, invitándolos a experimentar nuevas formas de aprendizaje, utilizando como instrumento de registro los formatos de asistencia, la inscripción en comunidad virtual del proyecto Enjambre para que formalmente se convirtieran en miembros, se realizaron charlas en el aula de clase, con registros fotográficos en las que se daba la noción básica de la línea temática de investigación para que éstos se animaran a participar activamente. Una vez inscritos iniciamos en proceso diligenciando registros como:

Bitácora 1

Bitácora 2

Bitácora 3

Las herramientas de investigación, primero fueron identificadas, teniendo en cuenta los recursos con los que contamos, recurso humano, grupo de jóvenes estudiantes del grado décimo del Colegio La Salle. Recursos virtuales, OVAS, taller de la pregunta, descripción del problema, mesa redonda se interacción de los conocimientos previos en cuanto a robótica.

Los estudiantes, en un inicio habían escogido construir o diseñar un robot, con el fin de aprender temas de ingeniería de sistemas siendo el énfasis que escogió el grupo de investigación para profundización, indagando acerca de cómo lograr hacerlo y fortalecer el aprendizaje, pero luego gracias a las recomendaciones de la asesora y de la analista pedagógica, decidimos darle una finalidad a el robot, en cuanto a promover el reciclaje, y utilizar energías renovables como la energía solar.

Luego de debatir las diferentes preguntas se escogió la siguiente como punto de partida:

¿Cómo construir un robot de línea negra que incentive el reciclaje en los estudiantes de la Salle?



## ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Fotos fase 1 exploración:





## ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



### Fase 2\_Indagación

Instrumentos de registro:

Listado de asistencia a los talleres.

Listado de temas a tratar durante la experimentación.

Organización de la información en libretas, lecturas pertinentes para entender conceptos.

Talleres aplicados a los estudiantes como grupo de investigación, con la colaboración del ex alumno de nuestra institución el ingeniero de sistemas Félix Rodríguez, quien sirvió como guía en el proceso de experimentación, ampliando los



## ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

conceptos como resistencia, robótica, motores, control de mando a través del celular.

Se dejó claro los temas que en los que los estudiantes debían profundizar aún más, realizar lecturas, entender los mismos y analizar el alcance, siempre con el concepto de cuidado del medio ambiente y el uso de energías renovables.

### Foto de los aspectos a tener en cuenta en la experimentación.



Invitación a que los estudiantes propusieran diseños de la estructura del robot, manejando el concepto de la incentivación del reciclaje, una de las ideas que mayor interés despertó fue la simulación de un carro recolector de basura como los que cumple

### Realización de estado de arte:





## ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



### Experimentación:





## ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL





ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL





### Fase 3 divulgación:

Instrumentos de registro: Inscripción a feria institucional y municipal, Registro de asistencia, Registro fotográfico, Registro de resultados, Informe final.

Herramientas: El uso de la Plataforma Enjambre, uso de las nuevas tecnologías, uso de las redes sociales.

Aspectos a destacar: la participación e interés de los estudiantes, quienes estuvieron dispuestos, a explorar temas extras de la clase para lograr avanzar en la experimentación, dado a que se requieren conocimientos básicos en cuanto a robótica para lograr realizar los circuitos y programaciones necesarias. Realizaron prácticas con estudiantes de la universidad Francisco de Paula Santander y talleres específicos para la experimentación con el robot reciclador.





### **Reflexión/Análisis de resultados:**

Es de gran importancia contar con la investigación como estrategia pedagógica porque no podemos quedarnos estancados en cuanto a la adquisición de conocimientos se trata, pues ya debe quedar atrás las clases magistrales en la que los estudiantes reciben información, la memorizan y se les evalúa. Yo veo la necesidad de que se cambie, de que se les invite a observar sus entornos, a incursionar en ellos, a conocer opciones de cambios y mejoras, a ser participativos, a ser críticos, esto lo veo necesario en especial en décimo y once porque ellos muchas veces se estrellan al llegar a la universidad y encontrarse con otra metodología de trabajo, así mismo si los estudiantes al salir no continúan estudios superiores, también les ayudaría a aportar a la forma en la que pueden idearse opciones de trabajo y de desarrollo personal dado a que les ayuda a desarrollar su pensamiento crítico.

Surgieron algunas preguntas frente al proceso de implementar la investigación como estrategia pedagógica

- ¿Cómo idear estrategias de trabajo, sin que nos atrasemos en los temas de clase?
- ¿Cómo mostrarles a los estudiantes la relación de la física y la robótica?
- ¿Cómo estimular el aprendizaje de los estudiantes hacia la física?
- ¿Cómo sembrar en los estudiantes el gusto por la disciplina?
- ¿Cómo utilizar el robot para impactar de forma positiva en la institución?
- ¿Cómo realizar una experimentación exitosa?

Por otra parte, la revisión bibliográfica, la experimentación, salidas de campo, observación directa, registro fotográfico, análisis de resultados y la divulgación de la investigación son las principales acciones que fomentan capacidades sociales, al intercambiar saberes y experiencias con los demás compañeros, con expertos y con el contacto de nuevas tecnologías, así mismo fortalecen las capacidades cognitivas, comunicativas y científicas. Ya que se está indagando y buscando información sobre la temática a trabajar; se está trabajando de forma colectiva fomentando el trabajo en grupo; se manejan instrumentos para recolectar datos y analizarlos lo que promueve la capacidad científica a través de la experimentación; y se divulgan los resultados en exposiciones y escritos promoviendo la capacidad comunicativa dentro y fuera del aula de clase.

#### **Segmento 1**

Se encontró información relacionada con los interrogantes planteados en el taller de la pregunta, logrando describir con mayor facilidad el problema de investigación.

#### **Segmento 2**

Se encontró información relaciona con conceptos propios de lo que es la investigación en el aula y así mismo de los instrumentos de investigación,

## ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



escogiendo la experimentación para nuestro proyecto, como resultado se obtuvo, mapa conceptual, estado de arte y resultados de experimentación.

### **Logros:**

- La participación en la feria institucional de ciencia Tecnología e Información
- La realización de la experimentación, obteniendo como resultado los prototipos de robots de línea negra
- La participación activa de los jóvenes estudiantes

### **Dificultades:**

- La falta de tiempo, los recursos no llegaban dificultando el proceso.



### **Conclusiones:**

La investigación en el aula, hace despertar en los estudiantes, inquietudes, dudas, preguntas, que le permiten al niño, niña y joven, dejar de ser pasivo en el aprendizaje identificar formas de participación y espacio de interacción, lo que nos permite encontrar en el Proyecto Enjambre una oportunidad para que el colegio La Salle viva la experimentación de una forma práctica y por ello nos integramos como grupo, conociendo la gran participación de la institución en éstos procesos de aprendizaje.

El grupo de investigación CYBORG, en general mostró gran interés en aprovechar la oportunidad, de diseñar un robot que les permita incentivar el reciclaje, que les permita entender y acceder al conocimiento en cuanto a teorías de la física, en cuanto a la ingeniería de sistemas y en cuanto a las buenas prácticas ambientales, partiendo de la experimentación como instrumento de investigación; se contó con un profesional guía que siendo egresado del colegio brindó sus conocimientos a los estudiantes para realizar pruebas y análisis de los resultados con los estudiantes.

El desarrollo de la investigación deja demostrado que la Salle investiga, y cuenta con un recurso humano interesado en impactar el entorno en el que viven de una forma positiva, obteniendo resultados en cuanto a la aplicación de instrumentos de investigación que nos permitan no sólo tomar decisiones, sino también promover buenas prácticas ambientales en los demás estudiantes de la institución, conocemos que la investigación debe continuar, los estudiantes quieren seguir realizándole mejoras a prototipo, experimentando con otros materiales, haciéndolo más resistentes y ubicándolo en nuevos lugares de la institución, para que el robot sea en medio de su novedad un incentivo para los mismo estudiantes acercarse y depositar el material reciclable en el carro reciclador. Destacando que el progreso tecnológico debe traer como respuesta el cuidado del medio ambiente, en especial hoy en día que se hace tan indispensable la tecnología para el aprendizaje, éste debe venir con propuesta ambienta, empezando por la forma en la que se manejarán los desechos, eso en caso de los residuos tecnológicos, en nuestro caso partimos de material reciclable y el uso de energías sostenibles.



**Bibliografía:**

Torres, F., Candelas, F., Puente, S., Ortiz, F., Pomares, J. y Gil, P. (2003) Laboratorios Virtuales para el aprendizaje práctico de asignaturas de ingeniería. I Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Alicante, Alicante.

Dormido, S., Sánchez, J. y Morilla, F. (2000), Laboratorios virtuales y remotos para la práctica a distancia de la Automática, XXI Jornadas de Automática, Conferencia plenaria, Sevilla.

Khamis R. Alaa. (2003). Interacción Remota con Robots Móviles Basada en Internet. Tesis Doctoral Universidad Carlos III de Madrid.



**Agradecimientos.**

A la Gobernación Norte de Santander

A la secretaría de educación

A la Corporación Unificada Nacional de Educación Superior

A los Asesores de línea

A la rectoría por su apoyo constante

A los padres de familia de los miembros del grupo

A los jóvenes estudiante que le apostaron a la investigación.

Al profesional Ingeniero de Sistemas Félix Rodríguez



## ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

### **Anexos:**

#### **FOTOS**

[http://www.enjambre.gov.co/enjambre/grupo\\_investigacion/ver/53695/fotos](http://www.enjambre.gov.co/enjambre/grupo_investigacion/ver/53695/fotos)

#### **Archivos**

[http://www.enjambre.gov.co/enjambre/grupo\\_investigacion/archivos/53695/](http://www.enjambre.gov.co/enjambre/grupo_investigacion/archivos/53695/)